

Respon Pertumbuhan Tunas Kultur Meristem Apikal Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*) Varietas NXI 1-3 secara *in vitro* pada Media MS dengan Penambahan Arginin dan Glutamin

Fintha Fenia Fatwa Rasullah⁽¹⁾, Tutik Nurhidayati⁽¹⁾, dan Nurmalasari⁽²⁾

⁽¹⁾Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

⁽²⁾PT. Perkebunan Nusantara XI Surabaya

Jl. Merak no. 1 Surabaya 60175

e-mail: tutik@bio.its.ac.id

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan tunas kultur meristem apikal tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 secara *in vitro* pada media MS dengan penambahan arginin dan glutamin pada masing masing media MS. Penelitian dilaksanakan pada Desember 2012 – Februari 2013 di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Usaha PT. Perkebunan Nusantara XI Surabaya. Pengamatan respon pertumbuhan tunas dilakukan 2 bulan setelah penanaman dengan parameter pengamatan jumlah tunas dan panjang tunas. Respon pertumbuhan tunas tebu varietas NXI 1-3 dengan penambahan arginin konsentrasi 50 ppm, pada penambahan glutamin optimal pada konsentrasi 40 ppm.

Kata kunci—arginin, glutamin, *in vitro*, meristem apikal, varietas NXI 1-3.

I. PENDAHULUAN

Saccharum officinarum atau tanaman tebu adalah tanaman yang bernilai ekonomis cukup tinggi, karena tanaman ini merupakan bahan baku utama dalam pembuatan gula. Tanaman tebu mengandung nira yang dapat diolah dalam perindustrian sebagai kristal-kristal gula. Industri gula di Indonesia semakin berkembang pesat, hal ini dikarenakan gula berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat dan dapat menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat. Selain itu, industri gula dapat meningkatkan pertumbuhan perekonomian rakyat melalui ekspor produk gula yang menghasilkan penambahan devisa Negara [1].

PT. Perkebunan Nusantara XI (PTPN XI) Persero adalah badan usaha milik negara di bidang industri gula. Peningkatan mutu gula yang diproduksi, PTPN XI Persero melakukan perbanyak tebu secara *in vitro* untuk memperoleh bibit unggul dan dapat tahan dari serangan patogen. Suatu tanaman tebu dikatakan unggul yakni memiliki rendemen tinggi, terhindar dari virus dan patogen, dan dapat tumbuh di berbagai tempat atau sesuai dengan topografi di wilayah Indonesia. Berbagai varietas tanaman tebu telah dihasilkan untuk

memperoleh bibit unggul sesuai dengan target yang diinginkan. PT. Perkebunan Nusantara XI melakukan

penelitian terhadap varietas yakni NXI 1-3 dan HW-1. Keunggulan tanaman tebu varietas NXI 1-3 dan HW-1 antara lain memiliki produktivitas tinggi, tahan terhadap hama penyakit tanaman, mempunyai daya tahan kepras, dan mampu beradaptasi terhadap lingkungan dengan mudah [2].

Kebutuhan pasokan gula di Indonesia akhir-akhir ini semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan pangan, maka perlu dilakukan upaya perbanyak tanaman dalam jumlah besar dan dalam waktu yang singkat. Penyediaan bibit unggul merupakan salah satu faktor pendukung keberhasilan pengembangan tanaman tebu. Perbanyak tanaman secara konvensional masih dibatasi oleh kemampuan tanaman untuk menghasilkan bibit baru dalam jumlah banyak, seragam dan dalam waktu singkat. Sampai saat ini tebu banyak diproduksi dengan dua cara, yaitu dengan menggunakan biji dan stek. Usaha perbanyak tanaman tebu menggunakan stek atau biji memiliki kendala, yaitu pada penggunaan biji untuk perbanyak tanaman dalam jumlah banyak akan mengurangi jumlah biji sedangkan teknik perbanyak melalui stek menghasilkan tanaman dengan jumlah terbatas, dan membutuhkan pohon induk yang banyak [1].

Perbanyak tebu untuk memperoleh bibit yang unggul dapat dilakukan budidaya secara kultur jaringan (*in vitro*). Kultur jaringan tanaman merupakan teknik menumbuhkembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan, atau organ dalam kondisi kultur yang aseptik secara *in vitro* [3]. Perbanyak secara kultur jaringan akan menghasilkan jumlah bibit yang banyak dalam waktu relatif singkat. Selain itu, kultur jaringan juga dapat mempertahankan sifat induk yang unggul dan dapat menghasilkan bibit yang bebas cendawan, bakteri, virus dan hama penyakit [4].

Salah satu faktor keberhasilan perbanyak tanaman secara

in vitro adalah pemilihan bahan eksplan. Bahan eksplan yang masih muda adalah eksplan yang baik untuk perbanyak tanaman secara *in vitro*. Semakin tua organ tanaman eksplan, maka proses pembelahan dan regenerasi sel cenderung menurun, oleh karena itu jaringan yang masih muda lebih baik digunakan karena pada umumnya jaringan tersebut masih berproliferasi daripada jaringan yang berkayu atau yang sudah tua [6]. Pada penelitian ini menggunakan eksplan pada bagian meristem apikal tanaman tebu dengan varietas NXI 1-3. Kultur meristem apikal adalah pengkulturan eksplan berupa pucuk meristem dan jaringan di bawahnya dengan ukuran 0,3 - 1 cm. Pucuk dalam media yang tepat dapat membentuk tunas yang baru sebanyak 4 hingga 20 buah tergantung dari jenis tanaman yang di kulturkan [7].

Faktor lain penunjang keberhasilan kultur jaringan tanaman adalah komposisi media tanam. Komposisi media kultur jaringan umumnya meliputi unsur makronutrien, mikronutrien, zat pengatur tumbuh, dan asam amino. Asam amino merupakan penyusun protein yang memiliki berbagai fungsi pada tumbuhan diantaranya sebagai pendukung, mengangkut substansi lain, pengkoordinasi aktifitas organisme, perespon sel terhadap rangsangan, pergerakan, perlindungan terhadap penyakit, mempercepat reaksi-reaksi kimiawi secara selektif [8]. Arginin termasuk dalam asam amino esensial sedangkan glutamin termasuk dalam asam amino non esensial, yang berarti dapat dibentuk oleh tubuh atau organ serta dibentuk dalam jumlah terbatas, sehingga masih diperlukan penambahan dari luar. Arginin adalah asam amino yang banyak dilaporkan berpengaruh baik dalam menginduksi tunas adventif. Tunas yang terbentuk lebih hijau dan terlihat lebih segar dibandingkan tanpa arginin [9]. Penguningan pada eksplan dapat ditekan dengan penambahan arginin pada media. [7] telah membuktikan dalam penelitiannya bahwa jumlah tunas dan daun eksplan meningkat 6 kali lebih pada medium dengan penambahan arginin konsentrasi 30 ppm hingga 50 ppm. Glutamin merupakan salah satu jenis asam amino yang banyak digunakan dalam kultur jaringan untuk induksi pembentukan maupun pertumbuhan tunas. Glutamin berperan dalam dediferensiasi sel, proliferasi, dan menjaga potensi embrionik eksplan dan sangat diperlukan untuk biosintesis asam amino [10]. Pada penelitian Winarto (2011) membuktikan bahwa glutamin memberikan pengaruh yang signifikan untuk menstimulasi pertumbuhan tunas eksplan. Penelitian tentang kultur kalus dan kultur tunas tanaman *Anthurium andreaanum* dengan penambahan glutamin 10 ppm hingga 50 ppm membuktikan bahwa kalus dan tunas yang dibentuk cenderung meningkat sedangkan pada penambahan glutamin dengan konsentrasi tinggi yakni lebih dari 200 ppm bersifat menghambat, oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan konsentrasi 0 ppm sebagai kontrol, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm untuk mengetahui respon pertumbuhan tunas eksplan.

Varietas NXI 1-3 merupakan varietas baru, maka perlu dilakukan penelitian lebih dalam mengenai media yang cocok untuk perbanyak secara *in vitro* untuk mengetahui

karakteristik varietas tersebut sehingga dapat dilakukan perbanyak secara masal.

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui respon pertumbuhan tunas kultur meristem apikal tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 secara *in vitro* pada media MS dengan penambahan arginin, Mengetahui respon pertumbuhan tunas kultur meristem apikal tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 secara *in vitro* pada media MS dengan penambahan glutamin.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan penelitian tugas akhir ini dilaksanakan pada Desember 2012 – Februari 2013 di Laboraturium Penelitian dan Pengembangan Usaha PT. Perkebunan Nusantara XI Surabaya.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah botol kultur, erlenmeyer, gelas ukur, pipet tetes, gelas beker, neraca analitik, pH meter, spatula, autoclave, Laminar Air Flow Cabinet, magnetic stirrer, lemari pendingin, erlenmeyer, sprayer, alas papan, scalpel, pinset, bunsen, cutter, pisau, dan kamera digital, dan autoclave.

Bahan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah tebu varietas NXI 1-3 dan HW-1, larutan stok A hingga F, arginin, glutamin, BA 2 ppm, kinetin 0,5 ppm, PVP 300 ppm, vitamin biogen (glisin, niasin, piridoksin-HCl, thiamin-HCl) 1 ml/L, mio inositol 1 ml/L, phytigel 2,5 gr/L, sukrosa 30 gr/L, aquades 2 lt, HCl, NaOH, spiritus, alkohol 70%.

C. Pembuatan Medium

Pembuatan medium MS (Murashige-Skoog) dilakukan dengan pembuatan larutan stok terlebih dahulu. Pembuatan 1 liter medium kultur, diambil satu demi satu larutan stok A hingga larutan stok F (komposisi pada lampiran 1). Kemudian larutan stok vitamin biogen sebanyak 1 ml, larutan stok mio inositol sebanyak 20 ml. Selanjutnya ditambahkan BA 2 ppm, kinetin 0,5 ppm, serta PVP 300 ppm. Lalu ditambahkan aquades hingga volume mencapai 1 liter. Medium MS yang telah dibuat sebanyak 1 liter dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer masing-masing 500 ml. Tabung erlenmeyer masing-masing diberi tanda arginin 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm dan glutamin 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm. Kemudian arginin dan glutamin ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung Erlenmeyer sesuai dengan label. Lalu ditambahkan sukrosa sebanyak 30 gram pada masing-masing erlenmeyer. Keasaman medium diatur pada pH 5,8 dengan menggunakan pH meter, jika pH kurang dari 5,8 maka ditambahkan larutan NaOH 0,1 N dan jika pH lebih dari 5,8 maka medium ditambahkan larutan HCl 0,1 N. Setelah diatur pH, medium ditambahkan

vitagel 2.5 g/L. Selanjutnya medium dipanaskan sampai mendidih dan diaduk, kemudian diangkat. Lalu medium diisikan ke dalam botol kultur sebanyak 20 ml. Setiap botol ditutup hingga rapat. Medium untuk perlakuan kontrol dilakukan hal yang sama namun tanpa penambahan arginin dan glutamin.

D. Pengambilan Eksplan

Eksplan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian batang meristem apikal di ruas pertama tanaman tebu yang berusia 6 bulan dengan 2 varietas berbeda yakni NXI 1-3 dan HW-1. Eksplan diperoleh dengan cara ruas batang tebu pertama dipotong.

E. Penanaman Eksplan pada Medium Kultur Jaringan

Penanaman eksplan dilakukan di *Laminar Air Flow* secara aseptis. Sebelum eksplan ditanam dalam medium maka diperlukan sterilisasi alat dan sterilisasi eksplan. Sterilisasi alat dilakukan dengan cara semua alat yang digunakan untuk penanaman seperti skalpel dan pinset dicelupkan alkohol 70% kemudian dibakar diatas bunsen. Sterilisasi eksplan dilakukan dengan cara yang sama yakni potongan batang di bawah ruas pertama meristem apikal tebu dicelupkan ke dalam alkohol 70% lalu dilewatkan diatas api bunsen. Setelah itu pelepah pucuk dikupas. Kemudian batang dikupas pelepahnya lalu dipotong dengan tinggi kurang lebih 3 cm di bagian atas dan dipotong hingga batas buku batang tebu. Selanjutnya eksplan dimasukkan ke dalam botol kultur yang telah berisi media. Eksplan diinkubasi dibawah cahaya lampu flourescene 1000 lux dengan pencahayaan 16 jam per hari suhu 21°C dan diamati hingga 2 bulan.

F. Parameter Pengamatan

Eksplan yang telah diinokulasi diamati berdasarkan parameter pengamatan. Parameter pengamatan yang diamati antara lain :

1) Jumlah tunas

Jumlah tunas diamati adalah tunas yang baru muncul dari buku-buku eksplan dengan cara menghitung tunas yang tumbuh dari setiap tanaman yang hidup [15]. Eksplan yang telah diinokulasi selama 2 bulan diambil dan kemudian dihitung jumlah tunas yang terbentuk.

2) Panjang tunas

Panjang tunas diamati tunas yang baru muncul dari buku-buku eksplan dengan cara mengukur batang tanaman dari permukaan media sampai titik tumbuh utama. Eksplan yang telah diinokulasi dan diinkubasi selama 2 bulan diambil kemudian diukur semua panjang tunas menggunakan penggaris (dalam satuan cm) setelah itu hasil panjang keseluruhan panjang tunas di rata-rata [16].

G. Rancangan Penelitian

1) Rancangan Penelitian Penambahan Arginin

Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 1 faktor perlakuan yaitu faktor konsentrasi arginin terdiri dari 6 taraf yakni :

- a. Penambahan arginin 0 ppm
- b. Penambahan arginin 10 ppm
- c. Penambahan arginin 20 ppm
- d. Penambahan arginin 30 ppm
- e. Penambahan arginin 40 ppm
- f. Penambahan arginin 50 ppm

2) Rancangan Penelitian Penambahan Glutamin

Faktor konsentrasi asam amino glutamin terdiri dari 6 taraf yakni :

- a. Penambahan glutamin 0 ppm
- b. Penambahan glutamin 10 ppm
- c. Penambahan glutamin 20 ppm
- d. Penambahan glutamin 30 ppm
- e. Penambahan glutamin 40 ppm
- f. Penambahan glutamin 50 ppm

H. Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara kontrol dengan perlakuan, maka dilakukan uji Dunnet dengan selang kepercayaan 95%. Parameter dikorelasikan menggunakan indeks Pearson.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Respon Pertumbuhan Tebu varietas NXI 1-3 pada Penambahan Arginin

1) Jumlah Tunas Tebu Varietas NXI 1-3 dengan Penambahan Arginin

Jumlah tunas eksplan dihitung 2 bulan setelah penanaman Hasil pengolahan data jumlah tunas menggunakan uji Dunnet disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1 menggambarkan bahwa penambahan arginin pada media MS dengan konsentrasi 50 ppm berpengaruh nyata dalam respon pertumbuhan jumlah tunas tebu varietas NXI 1-3 dengan jumlah tunas sebanyak 11 sampai 16 tunas dalam waktu 2 bulan seperti yang digambarkan pada Gambar 7 sampai 10 yang memperlihatkan jumlah tunas paling banyak adalah pada media MS dengan penambahan arginin konsentrasi 50 ppm. Hal ini menandakan bahwa range konsentrasi arginin dalam medium kultur jaringan efektif untuk pertumbuhan tunas minimal 50 ppm.

2) Panjang Tunas Tebu Varietas NXI 1-3 dengan Penambahan Arginin

Panjang tunas diukur 2 bulan setelah penanaman eksplan dengan cara setiap tunas dipotong dan diukur menggunakan penggaris dalam satuan cm. Hasil pengolahan data panjang tunas menggunakan uji Dunnet disajikan dalam Tabel 2 dan

Gambar 2.

Panjang tunas eksplan tebu varietas NXI 1-3 dengan penambahan arginin 10 ppm hingga 50 ppm tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Jumlah tunas dan panjang tunas eksplan tebu varietas NXI 1-3 dengan penambahan arginin menunjukkan korelasi negatif dengan nilai korelasi Pearson 0,207 dan P-value 0,519. Penambahan panjang tunas dapat digunakan untuk menggambarkan pola laju pertumbuhan tanaman selama kultur. Rata-rata penambahan panjang tunas tebu pada penelitian ini mulai tampak pada umur 4 minggu dan terus tumbuh hingga mencapai ketinggian tertentu pada umur 2 bulan. Meningkatnya jumlah tunas pada tebu varietas NXI 1-3 tidak diikuti dengan panjang tunas, hasil ini sejalan dengan pendapat Handayani (2000) [17] yang menyatakan bahwa bila tunas yang dihasilkan lebih banyak, maka akan terjadi persaingan antar tunas dalam memperebutkan makanan sehingga akan mengganggu proses pertumbuhan tunas-tunas tersebut, akhirnya pemanjangan tunas berjalan lambat.

B. Respon Pertumbuhan Tebu varietas NXI 1-3 pada Penambahan Glutamin

1) Jumlah Tunas Tebu Varietas NXI 1-3 dengan Penambahan Glutamin

Jumlah tunas tebu dihitung 2 bulan setelah penanaman eksplan. Hasil pengolahan data jumlah tunas menggunakan uji Dunnet disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 5. Berdasarkan Tabel 6 dan Gambar 6 diatas menggambarkan bahwa penambahan glutamin pada media MS dengan konsentrasi 30 ppm pada eksplan tebu varietas NXI 1-3 menghasilkan jumlah tunas yang berbeda nyata.

2) Panjang Tunas Tebu Varietas NXI 1-3 dengan Penambahan Glutamin

Panjang tunas diukur 2 bulan setelah penanaman eksplan dengan cara setiap tunas dipotong dan diukur menggunakan penggaris dalam satuan cm. Hasil pengolahan data panjang tunas menggunakan uji Dunnet disajikan dalam Tabel 7 dan Gambar 7.

Sedangkan penambahan glutamin 20 ppm menghasilkan panjang tunas yang berbeda nyata. Nilai korelasi Pearson eksplan tebu varietas NXI 1-3 dengan media ditambah glutamin adalah 0,852 dan P-value sebesar 0. Berdasarkan data tersebut jumlah dan panjang tunas eksplan tebu varietas NXI 1-3 pada media MS dengan penambahan glutamin berkorelasi negatif.

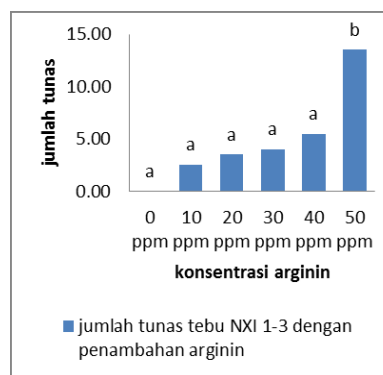
3) Pengaruh Glutamin dan Arginin terhadap Pertumbuhan secara Kultur Jaringan

Penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap varietas. Pemberian asam amino mempengaruhi mekanisme regenerasi tebu. Regenerasi tebu oleh asam amino setiap genotipe tebu memberikan hasil yang berbeda-beda Sukmadjaja (2011) [1] yang menyatakan bahwa keberhasilan regenerasi tanaman tebu secara *in vitro* tergantung dari genotipe tanaman. Pendapat ini sejalan penelitian ini yang

Tabel 1.

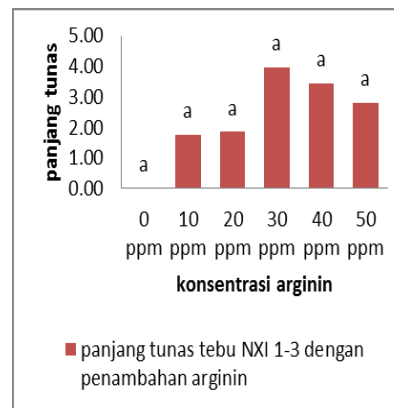
Jumlah tunas tebu varietas NXI 1-3 pada media MS dengan penambahan arginin menggunakan uji Dunnet

Paramater	Konsentrasi	Jumlah Tunas
Jumlah Tunas	0 ppm	0.00 a
	10 ppm	2.50 a
	20 ppm	3.50 a
	30 ppm	4.00 a
	40 ppm	5.50 a
	50 ppm	13.50 b



Keterangan : huruf yang sama dengan 0 ppm menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji Dunnet dengan taraf kepercayaan 95%

Gambar 1. Grafik jumlah tunas tanaman tebu NXI 1-3 pada media MS dengan penambahan arginin



Keterangan : huruf yang sama dengan 0 ppm menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji Dunnet dengan taraf kepercayaan 95%

Gambar 2. Panjang tunas tanaman tebu NXI 1-3 pada media MS dengan penambahan arginin

Tabel 2.

Panjang tunas tebu varietas NXI 1-3 pada media MS dengan penambahan arginin menggunakan uji Dunnet

Parameter	Konsentrasi	Panjang Tunas
Panjang Tunas	0 ppm	0.00 a
	10 ppm	1.75 a
	20 ppm	1.85 a
	30 ppm	3.95 a
	40 ppm	3.45 a
	50 ppm	2.8 a

menunjukkan bahwa masing-masing varietas memberikan respon pertumbuhan tunas yang berbeda. Varietas tebu yang berbeda mengandung karakteristik genotipe yang berbeda pula.

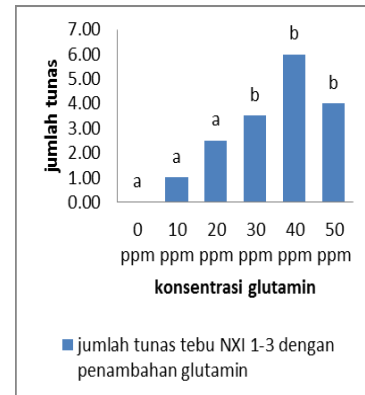
Tunas tebu varietas NXI 1-3 dapat tumbuh optimal pada media dengan penambahan arginin 50 ppm namun tidak diiringi dengan panjang utnas yang optimal sedangkan pada penambahan glutamin tunas tumbuh optimal pada konsentrasi 30 ppm yang panjang tunas yang optimal pada konsentrasi 20 ppm. dengan penambahan glutamin menghasilkan jumlah tunas yang banyak pada konsentrasi 40 ppm dan panjang tunas optimal pada 30 ppm. Hasil tersebut menunjukkan jumlah konsentrasi glutamin untuk mencapai jumlah tunas dan panjang tunas yang optimal lebih sedikit dari pada arginin kecuali pada tebu varietas NXI 1-3. Hal ini diduga karena pada untuk menghasilkan poliamin dan ATP, glutamin dapat melalui 2 jalur yakni jalur pertama glutamin diubah menjadi glutamate yang kemudian hingga menjadi arginin lalu menghasilkan poliamin dan selain itu jalur kedua, glutamin juga dapat langsung menuju ke siklus kreb (TCA) untuk menghasilkan ATP sehingga energi yang digunakan selama siklus sedikit sedangkan jalur pembentukan poliamin dan ATP melalui prekursor arginin hanya memiliki 1 jalur saja yang digambarkan pada Gambar 5.

Penelitian ini menunjukkan hasil yang sama dengan pendapat George (1993) [20] yang dibuktikan dengan jumlah tunas tebu varietas NXI 1-3 berbeda nyata pada penambahan arginin sebesar 50 ppm. Arginin merupakan prekursor dari senyawa yang berperan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dimana arginin bersama dengan ornithine berguna untuk produksi poliamin. Selain itu arginin merupakan sumber nitrioksida yang berperan penting dalam perkecambahan, sinyal hormon, pertumbuhan akar, pembungaan, dan respon pertahanan tanaman [21]. Menurut Forde and Lea (2007) [14], arginin mempunyai rasio N:C (4:6) yang berperan dalam pematangan biji dan perkecambahan, transport floem dan xylem.

Tebu varietas NXI 1-3 menghasilkan tunas yang banyak pada arginin dengan konsentrasi 50 ppm. Hal ini diduga karena konsentrasi arginin 50 ppm merupakan konsentrasi yang tidak optimal dalam sintesis poliamin dan justru menghasilkan methionin yang berasal dari siklus krebs (TCA). Methionin merupakan prekursor etilen sehingga terjadi produksi hormon etilen yang berlebih jalur pembentukan etilen. Pada beberapa kasus, etilen bertindak dalam penghambatan pemanjangan sel. Etilen juga menghambat pemanjangan akar dan perkembangan tunas aksilar. Selain itu hormon etilen juga berperan dalam proses penuaan pada tanaman dan pematangan buah [8].

Tabel 5. Jumlah tunas tebu varietas NXI 1-3 pada media MS dengan penambahan glutamin menggunakan uji Dunnet

Parameter	Konsentrasi	Jumlah Tunas
Jumlah Tunas	0 ppm	0.00 a
	10 ppm	1.00 a
	20 ppm	2.50 a
	30 ppm	3.50 b
	40 ppm	6.00 b
	50 ppm	4.00 b

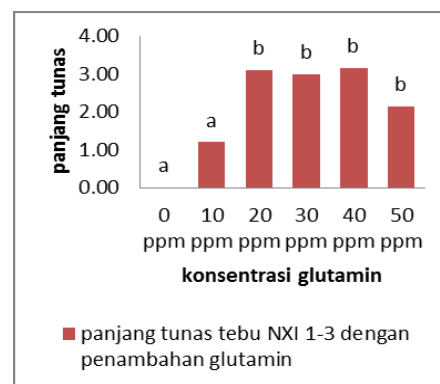


Keterangan : huruf yang sama dengan 0 ppm menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji Dunnet dengan taraf kepercayaan 95%

Gambar 3. Grafik jumlah tunas tanaman tebu NXI 1-3 pada media MS dengan penambahan glutamin

Tabel 6. Panjang tunas tebu varietas NXI 1-3 pada media MS dengan penambahan glutamin menggunakan uji Dunnet

Parameter	Konsentrasi	Panjang Tunas
Panjang Tunas	0 ppm	0.00 a
	10 ppm	1.20 a
	20 ppm	3.10 b
	30 ppm	3.00 b
	40 ppm	3.15 b
	50 ppm	2.15 b



Keterangan : huruf yang sama 0 ppm menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji Dunnet dengan taraf kepercayaan 95%

Gambar 4. Grafik panjang tunas tanaman tebu NXI 1-3 pada media MS dengan penambahan glutamin.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan arginin pada medium MS untuk kultur meristem apikal tebu diperlukan range konsentrasi yang lebih panjang sedangkan penambahan glutamin diperlukan range konsentrasi yang lebih pendek. Adapun respon pertumbuhan tunas kultur meristem apikal menunjukkan hasil yang berbeda disetiap varietas. Berikut adalah hasil pengamatan tunas tebu varietas NXI 1-3:

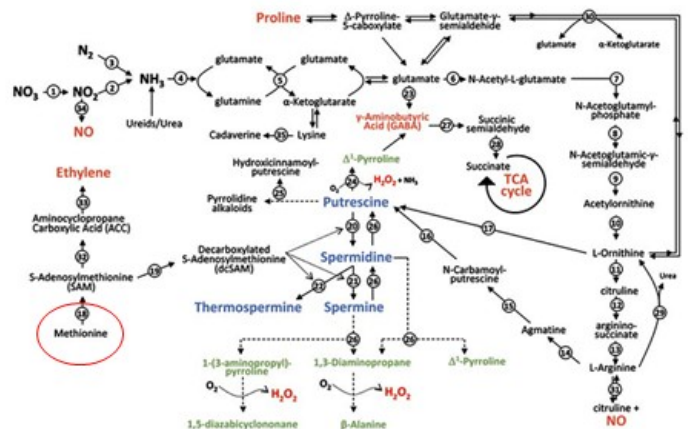
- a. Pertumbuhan tunas kultur meristem apikal tebu varietas NXI 1-3 berbeda nyata pada medium MS dengan penambahan arginin 50 ppm dibuktikan dengan jumlah tunas 16 buah sedangkan panjang tunas tidak berbeda nyata hingga penambahan arginin 50 ppm.
- b. Pada penambahan glutamin 30 ppm pada medium MS menghasilkan respon pertumbuhan tunas kultur meristem apikal tebu varietas NXI 1-3 yang berbeda nyata dengan tunas sebanyak 6 buah sedangkan panjang tunas pada penambahan glutamin 20 ppm menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan rata-rata panjang tunas 3,15.

UCAPAN TERIMA KASIH

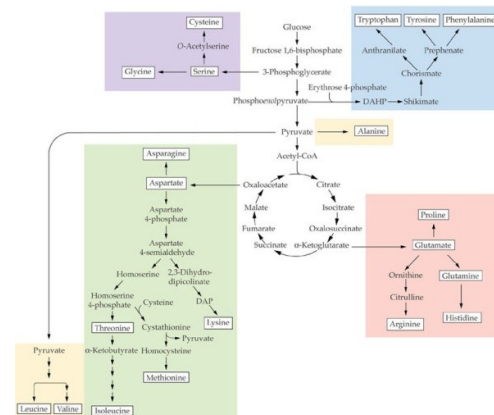
Penulis F.F mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Usaha PT. Perkebunan Nusantara XI Surabaya atas izin dan fasilitas yang diberikan sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sukmadajaja Deden. *Regenerasi dan Pertumbuhan Beberapa Varietas Tebu (Saccharum officinarum L.) secara In Vitro*. Jurnal AgroBiogen7 (2) (2011).
- [2] Litbang PTPN. *Litbang induk PTPN XI*. <http://litbanginduk.blogspot.com/2012/diskripsi-varietas-tebu-saccharum.html>. [23Oktober 2012].
- [3] Yusnita. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agro Medium Pustaka, Jakarta. (2004).
- [4] Prihandana, R. dan R. Hendroko. *Petunjuk Budidaya Jarak Pagar*. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta. (2006).
- [5] Hartman, H.T., D.E. Kester, and F.T.Davies, Jr. *Plant Propagation, Principles and Practices*. Fifth Edition. Prentice-Hall International, New Jersey. (1990).
- [6] Pierik, R.L.M.. *In vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Publishers. Dordrecht Boston Lancaster.. (1997).
- [7] Purnamaningsih, Ragapadmi. *Induksi Kalus dan Optimasi Regenerasi Empat Varietas Padi melalui Kultur In Vitro*. Jurnal AgroBiogen2 Vol: 2 (2006) halaman 74-80.
- [8] Campbell Neil. *Biologi edisi V jilid 2*. Erlangga, Jakarta. (2004).
- [9] Wiendi Arimini. *Perbanyakan In Vitro Tanaman Bawang Putih (Allium Sativum L.) Varietas Lumbu Putih Melalui Induksi Tunas Adventif*. Buletin Agronomi 24 Volume 1 (1996) halaman 15-20.
- [10] Winarto. *Pengaruh Glutamin dan Serin terhadap Kulgur Anter Anthurium andreaenum cv. Tropical*. Jurnal Hortikultura 21 Volume 4. (2011) halaman 295-305.
- [11] George, E. F.and P. D. Sherrington. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Eastern Press, England (1984).
- [12] Hong Zeng L, Dan-hua W, Mei D. *Effect of Parenteral Glutamine Supplementation in Premature Infants*. Chin. Med. J; 120 Volume 2 (2007).
- [13] BPPOM. *Naturakos. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. Volume. III/No.9 (2008)*.



Gambar 5. Glutamin dan arginin sebagai prekursor pada jalur sintesis poliamin [19]



Gambar 6. Jalur pembentukan Methionine melalui siklus Krebs (Lehninger, 1982).

- [14] Forde and Lea.. *Glutamat in Plants: Metabolism, Regulation, and Signaling*. Journal of Experimental Botany, Vol. 58, No. 9, (2007) halaman 2339–2358.
- [15] Surachman Dedi. *Teknik Pemanfaatan Air Kelapa untuk Perbanyakan Nilam Secara In Vitro*. Buletin Teknik Pertanian Volume 16 Nomor 1 (2011) halaman 31-33.
- [16] Ardiana Wahyuni Dwi. *Teknik Pemberian Benzil Amino Purin untuk Memacu Pertumbuhan Kalus dan Tunas pada Kotiledon Melon (Cucumis melo L.)*. Buletin teknik Pertanian Volume 14 Nomor 2 (2009) halaman 50-53.
- [17] Handayani Tri. *Perbanyakan Tanaman Kantong Semar (Nepenthes spp.) dengan Stek Batang*. Prosiding Seminar Hari Cinta puspa dan Satwa Nasional Kebun raya Bogor. (2000).
- [18] Zulkarnain, H. *Kultur Jaringan Tanaman*. Bumi Aksara, Jakarta. (2009).
- [19] Alcazar Ruben, Altabella, Marco. *Polyamines: molecules with regulatory functions in plant abiotic stress tolerance*. Planta 231:1237–1249 DOI 10.1007/s00425-010-1130-0. (2010).
- [20] George EF. *Plant propagation by tissue culture. Part I. The technology*, 2nd edn. Exegetics, Edington (1993).
- [21] Crawford NM. *Mechanisms for Nitric Oxide Synthesis in Plants*. Journal of experimental botany 57 (2006) halaman 471-478.